

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-008806

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04Q 7/22

(21)Application number : 06-137649

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.06.1994

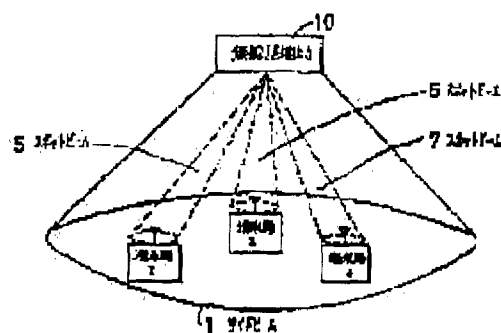
(72)Inventor : KAMAGATA EIJI
TADA MASAHIRO
KIMURA TETSUO
KAMITAKE TAKASHI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND MOBILE COMMUNICATION TERMINAL EQUIPMENT USED FOR THE SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the radio communication system in which interruption for a long time is prevented by selecting a wide beam when interruption of communication takes place with a spot beam in the radio communication system adopting the spot beam and the wide beam.

CONSTITUTION: In the radio communication system adopting a wide beam 1 used for the transmission of a control signal to provide low speed radio transmission and spot beams 5-7 used for the transmission of data to provide high speed radio transmission, when any of terminal stations 2-4 detects interruption of communication during data transmission from a radio base station 10 with the spot beams 5-7, the terminal station informs the interruption to the radio base station 10 by using the wide beam 1 and the radio base station 10 selects the wide beam 1 for data transmission in place of the spot beam. Upon the receipt of an interruption recovery notice from the terminal stations 2-4, data transmission adopting the spot beams 5-7 is restarted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3432594

[Date of registration] 23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26				
H 0 4 Q 7/22				
			H 0 4 B 7/ 26	B
				1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平6-137649

(22) 出願日 平成6年(1994)6月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 鎌形 映二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 多田 昌弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 木村 哲郎

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

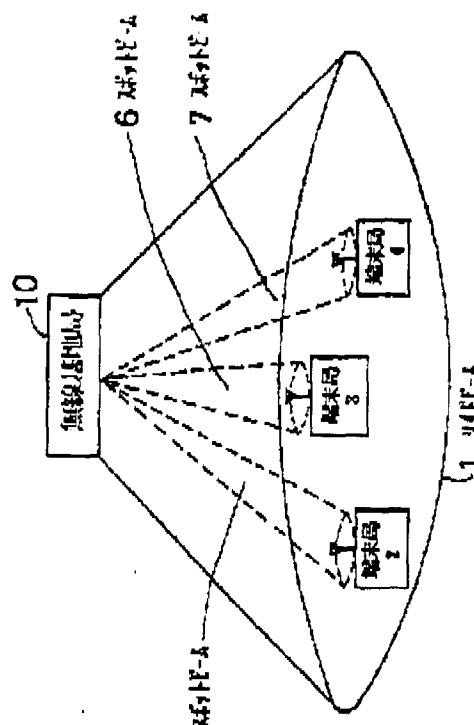
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム及び該システムで用いる移動通信端末

(57) 【要約】

【目的】 スポットビームとワイドビームからなる無線通信システムにおいて、スポットビームにてデータ伝送中に切断が生じた場合ワイドビームに切替えることにより長時間の切断を防ぐ無線通信システムを提供することを目的とする。

【構成】 制御信号の伝送に使用されて低速無線伝送を提供するワイドビームとデータの伝送に使用され高速無線伝送を提供するスポットビームからなる無線通信システムにおいて、無線基地局からスポットビームにてデータ伝送中に端末局が切断を検出するとワイドビームを用いて無線基地局に知らせ、無線基地局はデータ伝送をワイドビームに切替え、端末局からの切断回復通知を受信するとスポットビームによるデータ伝送を再開する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、データをスポットビーム無線伝送にて伝送中に該端末局が該伝送の切断を検出する切断検出手段を具備し、該基地局が切断が継続している時間をカウントするタイマー手段と、あらかじめ定められた時間を越えると該端末と該基地局の間のワイドビーム無線伝送に切替える制御手段とを具備することを特徴とした無線通信システム。

【請求項2】 主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、データをスポットビーム無線伝送にて伝送中に該端末局が該伝送の切断を検出する切断検出手段と、切断により端末のアプリケーションプログラムの動作に支障をきたすようであれば、該無線基地局に対してワイドビーム無線伝送を用いて該データを伝送するように要求する制御手段とを具備することを特徴とした無線通信システム。

【請求項3】 少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、該端末がデータの送信あるいは受信をする前に予め無線基地局に該データを送信あるいは受信する要求信号を送信し、該要求信号に基づいて、該データの送受信をする無線基地局および使用する通信処理資源ないしは情報処理資源を予定する通信予定作成手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項4】 少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、移動先の目的地の情報を該端末に入力することで該目的地までの経路および時間情報が指示される航法援助装置と、該経路情報および時間情報に基づいて該端末がデータの送信あるいは受信をする無線基地局および使用する通信処理資源ないしは情報処理資源を予定する通信予定作成手段を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 自己位置情報を検出する手段および、無線通信サービスが提供されるサービスエリアの範囲位置

情報を記憶する記憶手段とを具備することを特徴とする移動通信端末。

【請求項6】 移動通信端末が前記無線通信サービスエリアから逸脱したことを検出するサービスエリア外検出手段および、再度該サービスエリアに入るために該移動通信端末が移動すべき方向を該移動通信端末の利用者に通知する手段とを具備することを特徴とした請求項5に記載の移動通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無線通信システム、特に複数の無線基地局から構成される移動通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 無線通信においては端末の移動性が向上するという利点があり、従来より携帯型の端末に通信サービスを提供する通信網としてPHS (Personal HandyPhone System) や、テレターミナルなどが知られている。これらの通信網では、有線通信網に接続される無線基地局が端末との間で無線通信を行うことで端末の移動性を実現している。さらに、無線基地局の電波の到達する範囲が限られているため、これらのシステムでは無線通信サービスを提供するサービスエリア内に複数の無線基地局を設置している。この様に複数の無線ゾーンでサービスエリアが形成される移動通信システムにおいて、例えば端末が通信網からパケットデータを受信する手順を図31を参照して説明する。端末が無線基地局の無線ゾーンに入って、パケットデータの受信要求を送信し、当該データが有線通信網を通過して無線基地局に到着するのを待つ。必要なデータが無線基地局に到着すると、それを無線回線にて端末が受信する。この際に端末が移動することで、ひとつの無線基地局の無線ゾーン内でパケットデータを受け取ることができなければ、他の無線ゾーンで再度受信要求を送信してからデータを受け取る。しかし、端末が移動を続けている場合には、受信要求を送信してからデータが到着するまでの遅延が大きいと、その無線ゾーンで再びパケットデータを受信できなくなるという問題があった。

【0003】 また、自動車等の移動体の運行を効率的に行うために、従来より航法援助装置が利用されている。特に通信を利用して逐次更新された交通情報を得ることを行う通信型の航法援助装置の場合、予め目的地を入力しておく、その時の交通混雑の状況などを加味して、目的地までの最短時間経路と所要時間や渋滞情報を表示する。運転手は指示された経路を通行することで、最短時間で目的地に到着することができる。この航法援助装置を搭載した移動体から前述した無線通信を行う場合においても、パケットデータを要求してからそのデータが無線基地局に到着し、端末がそのデータを受信する

3

ンの設定を行う際にチャネルの割り当てを行う時間が大きかったり、あるいはデータが到着するまでの遅延が大きいため、その無線ゾーンでパケットデータを受信できなくなるという問題があった。

【0004】また現在多く普及している自動車電話の様な無線通信サービスを広範なサービスエリアで提供するために多数の無線基地局を設置する必要があり、莫大な設備投資が必要になる。このため現実にはサービスエリアは主に都市部や主要幹線道路沿いなどの範囲位置に制限されている。さらに、前述したPHSでは無線基地局と端末間の電波の出力が自動車電話よりも低く制限されるため、各々の無線基地局の電波の到達範囲が狭い上に、必ずしもそれらが連続的に配置されない。この様に従来の移動通信システムではサービスエリアの範囲位置が制限されており、端末がそのサービスエリアの境界に近づいたり、サービスエリアから逸脱すると無線伝送品質が急激に悪化したり通信断となる。この様な状況においてサービス利用者に対してのサービスの向上を図る方法として、サービスエリアから端末が逸脱することを予測する手段を端末に設け、逸脱が予測された時にはサービス利用者の作業を継続するのに必要な情報を通信網より受信する（このアイデアについて提案書を提出済み）ことが考えられている。しかし、この方法においても端末の移動速度が大きいため通信網から受信できる情報量が限られてしまうという問題があった。

【0005】また前述した様に、サービスエリアから端末が逸脱することが予測された時に必要な情報を通信網より受信することを実現するために、端末がサービスエリアから逸脱することを予測する予測手段が必要になる。この予測手段は端末に搭載することが考えられているが、その予測に係わるハードウェアおよびソフトウェアを付加するため、端末の小型化や低コスト化が難しい。

【0006】また自動車電話などの移動通信システムにおいては、無線基地局と制御信号の送受信を定期的に行ったり、無線基地局からの電波の電界強度を測定することで、サービスエリア内にいるかどうかを検出して端末に表示することが行われている。しかし、これらのシステムで音声通話を行う場合には、一つの呼で必要とされる通信処理機能及び情報処理機能が一定であるが、非音声系の通信サービスにおいては、発呼をしてみないと利用できる通信処理機能あるいは情報処理機能が利用者に分からないという問題点があった。

【0007】また自動車電話の様に比較的移動速度が高い移動体への通信サービスを提供するためには、通信中に無線回線を別の無線基地局との接続に切り換えるハンドオフ動作が必要である。このハンドオフ動作を実現するためには移動通信システム内にハンドオフの制御に係わる機能が必要となり、システムが複雑化および高コスト化する要因となる。一方PHSの様に無線by-signal-MI69, P伝送中に該端末局が該伝送の切断を検出する切断検出手

4

さくしたシステムでは、システム全体として収容できる端末の数を増やすことができるが、端末の移動によるハンドオフが急増するため、自動車などの高速な移動体で無線ゾーンに跨った無線通信を行うには適さない。高速な移動体での通信と収容できる端末数の増加の双方を実現するシステムとして、図3に示す様に複数のマイクロセルと呼ばれる小さな無線ゾーンをマクロセルと呼ばれる比較的大きな無線ゾーンで覆う、階層的に無線ゾーンを配置する方法が考えられている。この方法では、自動車のように高速な移動をする高速移動体での通信はマクロセルを提供する無線基地局で、歩行程度の移動をする低速移動体での通信はマイクロセルを提供する無線基地局で端末との無線接続を行う。この方法を用いることで、制御の負荷をあまり上げずに、様々な移動速度の端末を数多く収容することができる。しかし大きな無線ゾーンを提供する無線基地局に接続するためには、電波の出力を大きくする必要がある。特に小型化された端末では電池の容量が限られるため、自動車などで高速移動している時に電源の残り電力量が下がっても、大きな無線ゾーンを提供する無線基地局にしか接続が許されず、結局必要な時間だけ通信が行えない場合がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の第1の目的は、高速無線伝送において端末の情報処理に関わる動作の停止が起こり得る、また他の端末へ影響が及ぶような長時間の切断を防ぐことを目的とする。

【0009】第2の目的は、移動する端末がひとつの無線ゾーン内でデータの受信ができなかった場合にも、別の無線ゾーンで効率良くデータを受信することを目的とする。また移動する端末がサービスエリアから逸脱する場合に、サービス利用者の仕事を継続するのに十分なデータを受信することを目的とする。

【0010】第3の目的は、従来より知られている移動通信網においては、サービスエリアの範囲位置が限られていることから、通信開始後の移動は利用者へのサービスに支障をきたすことがある。本発明はこのような場合において利用者へのサービスの向上を図ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、本願の第1の発明の第1構成は、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、データをスポットビーム無線伝送にて

段を具備し、該基地局が切断が継続している時間をカウントするタイマー手段と、あらかじめ定められた時間を越えると該端末と該基地局の間のワイドビーム無線伝送に切替える制御手段とを具備することを特徴とする。

【0012】そして、この第1の発明の第1構成において、切断により端末の情報処理に関する動作が停止してしまわない許容される切断継続時間として許容最大切断時間を定義し、端末からの発呼時に、許容最大切断時間を無線基地局に申告する手段を具備することを特徴とする。

【0013】また、この第1の発明の第2構成は、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、データをスポットビーム無線伝送にて伝送中に該端末局が該伝送の切断を検出する切断検出手段と、切断により端末のアプリケーションプログラムの動作に支障をきたすようであれば、該無線基地局に対してワイドビーム無線伝送を用いて該データを伝送するように要求する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0014】更にこの第1の発明のその他の各構成は次の通りである。

【0015】第1または第2の構成において、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、ワイドビームとして光通信を、スポットビームとして電波による通信を用いることを特徴とする。

【0016】第1または第2の構成において、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、ワイドビームとスポットビームに光通信を用いることを特徴とする。

【0017】第1または第2の構成において、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、ワイドビームとスポットビームに電波による通信を用いることを特徴とする。

ビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、ワイドビームとして電波による通信を、スポットビームとして光通信を用いることを特徴とする。

【0018】第1または第2の構成において、主に制御信号の伝送に使用される低速無線伝送を提供するワイドビーム送受信装置と、該ワイドビーム送受信装置よりも高速な伝送を提供し、主にデータの伝送に使用されるスポットビーム送受信装置のうち少なくとも送信装置とを具備した無線基地局と、該ワイドビーム送受信装置と、該スポットビーム送受信装置のうち少なくとも受信装置とを具備した一つ以上の端末局とから構成される無線通信システムにおいて、ワイドビームとスポットビームに電波による通信を用いることを特徴とする。

【0019】上記第2の目的を達成するため、本願の第2の発明の第1構成は、少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、該端末がデータの送信あるいは受信をする前に予め無線基地局に該データを送信あるいは受信する要求信号を送信し、該要求信号に基づいて、該データの送受信をする無線基地局および使用する通信処理資源ないしは情報処理資源を予定する通信予定作成手段を具備することを特徴とする。

【0020】また、この第2の発明の第2構成は、少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、移動先の目的地の情報を該端末に入力することで該目的地までの経路情報および時間情報が指示される航法援助装置と、該経路情報および時間情報に基づいて、該端末がデータの送信あるいは受信をする無線基地局および使用する通信処理資源ないしは情報処理資源を予定する通信予定作成手段を具備することを特徴とする。

【0021】更に、この第2の発明のその他の各構成は次の通りである。

【0022】少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、無線通信サービスを提供するサービスエリアの周辺の近傍または、該サービスエリアへサービス利用者が出入りする出入口の近傍に設置された第一の無線基地局が、少なくとも他のサービスエリア部分に設置された第二の無線基地局よりも高速な無線通信を行うことのできる無線機を具備

7

【0023】少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成される無線通信システムにおいて、無線通信サービスを提供するサービスエリアの周辺の近傍または、該サービスエリアへサービス利用者が出入りする出入口の近傍に設置された無線基地局と該端末とが無線通信を行う時に、該無線基地局が該サービスエリアの最も外側に配置されていることをサービス利用者に通知する通知手段を具備することを特徴とする。

【0024】少なくとも1つ以上の無線基地局と、該無線基地局と無線回線を用いて通信を行う複数の端末とから構成され、少なくとも2種類以上の通信処理機能ないしは情報処理機能をサービス利用者に提供できる無線通信システムにおいて、該無線基地局と通信を行える無線ゾーン中で該サービス利用者が利用することのできる該通信処理機能ないしは情報処理機能を、サービス利用者に通知する表示手段あるいはサービス利用者からの問い合わせに対して応答する応答手段を具備することを特徴とする。

【0025】複数の無線基地局と、該無線基地局と無線通信を行える無線ゾーン内で無線回線を用いての通信を行う複数の端末とから構成され、少なくとも2つ以上の大きさの無線ゾーンが階層的に配置される無線通信システムにおいて、電源電力量の残量が予め定められた値以下になったことが検出された端末が送信する優先接続の要求信号に基づき、優先的に該端末を、小さい無線ゾーンを提供する無線基地局と接続する優先接続制御手段を具備することを特徴とする。

【0026】上記第3の目的を達成するため、本願の第3の発明の第1構成は、自己位置情報を検出する手段および、無線通信サービスが提供されるサービスエリアの範囲位置情報を記憶する記憶手段とを具備することを特徴とする。

【0027】そして、この第3の発明の第1構成において、移動通信端末が前記無線通信サービスエリアから逸脱したことを検出するサービスエリア外検出手段および、端末の利用者に通知する手段とを具備することを特徴とする。

【0028】更に、この第3の発明のその他の各構成は次の通りである。

【0029】自己位置情報を検出する手段と、無線通信の伝送品質を検査する手段と、無線通信を行った該位置情報と該伝送品質の関係を記憶する記憶手段とを具備することを特徴とする。

【0030】無線通信サービスが提供されるサービスエリアの外に移動通信端末が出ること予測する予測手段と、該移動通信端末が該サービスエリアの外に出ることが予測された時に予め定められた手順に基づいて自動的にデータの伝送を行う伝送制御手段とを具備することを特徴とする。

8

【0031】無線通信サービスが提供されるサービスエリアの外に移動通信端末が出ること予測する予測手段と、該移動通信端末が該サービスエリアの外に出ることが予測された時に該移動通信端末の利用者に通知する手段と、該移動通信端末の利用者からの指示に基づきデータの伝送を行う伝送制御手段とを具備することを特徴とする。

【0032】

【作用】本願の第1発明の無線通信システムにおいては、高速無線伝送であるスポットビームコネクションが切断した場合でも情報処理に関わる一部あるいはすべての動作を停止させることなく、安定したデータのダウンロードを行なうことが可能である。

【0033】本願の第2発明の第1構成の移動通信システムにおいては、移動する端末から予めデータ送受信の要求を送出しておくことで、通信網ではデータ送受信を予定することができる。これにより無線ゾーンでのデータの送受信を確実にすることができる。

【0034】また本願の第2発明の第2構成の移動通信システムにおいては、航法援助装置に入力する情報および航法援助装置からの出力情報に基づいて、通信網ではデータ送受信を予定することができる。これにより無線ゾーンでのデータの送受信を確実にすることができる。

【0035】また本願の第2発明の第3構成の移動通信システムにおいては、端末が移動してサービスエリアから逸脱する際に、サービス利用者の作業成果の反映または作業を継続するのに必要となる十分な量のデータを端末と送受信することができる。

【0036】また本願の第2発明の第4構成の移動通信システムにおいては、端末がサービスエリアから逸脱することによる通信の切断を予測する手段を端末に搭載する必要がなくなるため、端末の小型化や低コスト化を図ることができる。

【0037】また本願の第2発明の第5構成の移動通信システムにおいては、サービス利用者が使える通信処理機能ないしは情報処理機能を端末に表示したり、サービス利用者からの問い合わせに対して応答することで、サービス利用者に提供される通信処理機能ないしは情報処理機能の中から必要な機能をサービス利用者が選択しての通信を行うことが容易になる。

【0038】また本願の第2発明の第6構成の移動通信システムにおいては、高速移動中に電源の残り電力量が少なくなった端末を用いて通信している場合にでも、端末の送信電力を低く抑えることができるため、通話可能時間を長くすることができる。

【0039】本願の第3発明の第1構成の移動通信端末においては、移動通信端末の位置とサービスエリアの位置範囲との相対関係を把握することができる。

【0040】また本願の第3の発明の第2構成の移動通信システムにおいては、移動通信端末がサービスエリアから

逸脱した時に、再度サービスエリアに入るために最適な移動方向などをサービス利用者が迅速かつ容易に把握することができる。

【0041】また本願の第3発明の第3構成の移動通信端末においては、移動通信端末の位置とその位置で通信を行った場合の伝送品質の関係を推測することができる。

【0042】また本願の第3発明の第4構成の移動通信端末においては、移動通信端末がサービスエリアの外に出る前に、サービス利用者の作業の継続に必要となる情報などをサービス利用者が意識する事なしに移動通信端末に取り入れることができる。

【0043】また本願の第3発明の第5構成の移動通信端末においては、移動通信端末がサービスエリアの外に出る前にサービス利用者にその旨通知することができ、この時サービス利用者の作業の継続に必要となる情報などを利用者の指示に基づいて移動通信端末に取り入れることができる。

【0044】

【実施例】図1は本願の第1発明の無線通信システムの一実施例を示したものである。無線基地局10はワイドビーム1によりワイドビーム1内にある端末局2、端末局3、端末局4へ制御信号の伝送を行ない、スポットビーム5、スポットビーム6、スポットビーム7によりそれぞれ端末局2、端末局3、端末局4に対しデータ伝送を行なう。一方端末局2、端末局3、端末局4は無線基地局10への制御信号とデータの伝送をワイドビーム1により行なう。ここでワイドビーム、スポットビーム共に光、電波のどちらを利用することも可能である。端末がスポットビームによるデータを受信中に切断が生じた場合、あらかじめ定められた時間を待ちワイドビーム1によるデータ伝送に切替える。

【0045】図2と図3はそれぞれ、ワイドビームとスポットビームに電波による通信を用いた場合の端末局と無線基地局の構成の一実施例を示したものである。

【0046】図2において、21はスポットビーム用アンテナ、22はワイドビーム用アンテナ、23はワイドビーム送受共用回路、24はスポットビーム受信装置、25はワイドビーム送信装置、26はワイドビーム受信装置、27は切断・切断回復検出回路、28は制御回路、29は端末である。

【0047】図3において、11はワイドビーム用アンテナ、12はスポットビーム用アンテナ、13はワイドビーム送受共用回路、14はワイドビーム受信装置、15はワイドビーム送信装置、16はスポットビーム送信装置、17は切断・切断回復通知検出回路、18は制御回路、19はタイマー、100は中央制御装置である。中央制御装置100はネットワークにつながっている。ここではスポットビーム用アンテナとワイドビーム用アンテナは別々に構成されているが、同一のアンテナに

能である。その場合、より小型化が可能になる。

【0048】電波は回折が起こり易く、ワイドビームとして電波による通信を用いることにより、多少の障害物が存在した場合でも通信することが可能であり、同じビーム幅、伝送距離を得るためには光通信の方がより大きなパワーを必要とするのでワイドビームとスポットビームの両方に電波を用いることにより消費電力の低減が可能になる。

【0049】図4と図5はそれぞれ、ワイドビームとスポットビームに光通信を用いた場合の端末局と無線基地局の構成の一実施例を示したものである。

【0050】図4は図2において、ビーム用アンテナ21をスポットビーム受光器30に、ワイドビーム用アンテナ22とワイドビーム送受信共用回路23をワイドビーム送受光共用回路31に置き換えたものである。

【0051】図5は図3において、スポットビーム用アンテナ12をスポットビーム送光器32に、ワイドビーム用アンテナ11とワイドビーム送受共用回路13をワイドビーム送受光共用回路31に置き換えたものである。

【0052】光は電波より遮蔽が簡単なため、ワイドビームとして光通信を用いることにより、室内等限られた空間での使用が容易に可能となる。また光は直進性、指向性に優れており、さらにビーム幅を絞ることが電波より簡単なため、スポットビーム化が容易に行え、スポットビームの方向を自由にかつ明確に設定することが可能である。

【0053】図6と図7はそれぞれ、ワイドビームとして電波による通信を、スポットビームとして光通信を用いた場合の端末局と無線基地局の構成の一実施例を示したものである。

【0054】図6は図2において、スポットビーム用アンテナ21をスポットビーム受光器30に置き換えたものである。

【0055】図7は図3において、スポットビーム用アンテナ12をスポットビーム送光器32に置き換えたものである。

【0056】電波は回折が起こり易く、ワイドビームとして電波による通信を用いることにより、多少の障害物が存在した場合でも通信することが可能であり、同じビーム幅、伝送距離を得るためには光通信の方がより大きなパワーを必要とするので電波を用いることにより消費電力の低減が可能になる。また、光は直進性、指向性に優れており、さらにビーム幅を絞ることが電波より簡単なため、スポットビーム化が容易に行え、スポットビームの方向を自由にかつ明確に設定することが可能である。

【0057】図8と図9はそれぞれ、光を拡散させたワイドビームとして光通信を、スポットビームとして電波による通信を用いた場合の端末局と無線基地局の構成の

【００６２】図１０は無線基地局側が、データの送信をスポットビームからワイドビームへの切替え制御を行なう場合の動作の一実施例を示す説明図である。端末２９はスポットビームコネクションを設定する際に、自分のＩＤ番号を含む制御情報を制御回路２８に渡し、ワイドビーム送信装置２５ワイドビーム送受共用回路２３を経て、ワイドビーム用アンテナ２２により無線基地局に制御信号として送信する。制御信号は無線基地局のワイドビーム用アンテナ１１で受信されると、ワイドビーム送受共用回路１３、ワイドビーム受信装置１４、切断・切断回復通知検出回路１７、制御回路１８を経て、中央制御装置１００に達する。そして無線基地局は端末局の周波数割当、位置登録を例えばスポットビームのボーリングなどを用いて行なう。これによりスポットビームコネクションは設定され、中央制御装置１００によりネットワークから送られてくる端末２９宛のデータは制御回路１８へ渡され、スポットビーム送信装置１６、スポットビーム用アンテナ１２を経て端末局に送信される。端末局はスポットビーム用アンテナ２１でこのデータを受信し、データはスポットビーム受信装置２４、切断・切断回復検出回路２７、制御回路２８を経て端末２９に渡される。端末局ではスポットビームを受信している間、切断・切断回復検出回路２７で切断の検出を行なう。切断を検出した場合、切断が制御回路２８に知らされ制御回路２８は、最後に受けとったデータを示す情報を含む切断通知をワイドビーム送信装置２５に送り、ワイドビーム送受共用回路、ワイドビーム用アンテナ２２を経て無線基地局に対し切断通知を送出する。無線基地局ではこの切断通知を切断・切断回復検出回路１７で検出し、制御回路１８に知らせる。そして制御回路１８はタイマー１９を起動し、中央制御装置１００にスポットビームによるデータ送信の停止の命令を出す。制御回路１８は代わりに周期的にスポットビームによる端末２９のＩＤ番号を含むビーコンを送出する。端末局は受信ビーコンを

【0066】図11は端末局側が、データの送信をスポットビームからワイドビームへの切替え制御を行なう場合の動作の一実施例を示す説明図である。端末12はスポットビームからワイドビームへの切替えを決定する際に、ワイドビーム

13

ムにより端末12のID番号を含む制御信号を無線基地局に送信する。無線基地局はこの制御信号を受信し、スポットビームコネクションを設定した後、スポットビームによるデータの送信を開始する。端末局はスポットビームを受信している間切断の検出を行なう。端末局が切断を検出した場合、端末29は許容最大切断時間から微小時間引いた時間を待ち、時間が経過したら最後に受けとったデータを示す情報を含み、データの送信をスポットビームからワイドビームに切替える命令を制御回路28に渡し、ワイドビームにより無線基地局に送出する。無線基地局はこの命令を受信したらスポットビームによるデータの送信は止め代わりに周期的にビーコンの送出を始め、最後に端末29が受けとったデータの次のデータからワイドビームにて送信を開始する。端末局がビーコンを受信し切断状態から回復した場合、上記実施例と同様に端末29はワイドビームにて切断回復の通知を行ない、無線基地局はスポットビームによるデータの送信を再開する。このように端末がデータ送信をスポットビームからワイドビームへの切替え制御を行なうことにより、無線基地局に許容最大切断時間を通知する必要がなく、端末自身で情報処理に関わる動作に支障をきたす場合にのみ切替え要求をすることが可能になる。

【0067】次に本願の第2発明の実施例を説明する。

【0068】図12は本願第2発明の第1構成の実施例である。図12に示した実施例においては、信号の送受信を行う第1の無線ゾーンおよびそれを構成する第1の無線基地局201と、データの送受信を行う第2の無線ゾーンおよびそれを構成する第2の無線基地局202と、無線基地局間を接続する有線通信網203と、有線通信網に接続される通信予定作成手段204と、移動する端末205とから構成される。図12を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0069】端末205がパケットデータを送受信する時には、最寄りの無線ゾーンの制御チャネルを用いてデータの送受信を希望する場所および時間を記した要求信号を送信する。この時にどの基地局の無線ゾーンでいつパケットデータを送受信するのかを、サービス利用者が明示的に指定する情報を要求信号に記述することもできる。端末の最寄りの無線基地局が要求信号を受信すると、通信予定作成手段にデータ送受信の予定の作成を依頼する。通信予定作成手段は通信に必要な通信処理資源と情報処理資源の確保を行った後に受信信号を無線基地局を介して端末に送信する。この時に通信に必要な通信処理資源あるいは情報処理資源の確保が不可能な場合には端末宛に受付不可信号を送信し、これを受信した端末は再度要求信号の送信から繰り返す。端末が予定した無線ゾーンに移動した時にパケットデータの送受信を行う。この様にパケットデータの送受信を予定しておくことによって、通信処理資源と情報処理資源の有効利用を図ることができると共に、端末に必要通信処理資源の確保を依頼する必要を無

14

報処理の作業の効率化ができる。

【0070】前述した要求信号の送信は呼の発生後速やかに行われるのが望ましいため、制御チャネルは広い範囲に渡って無線接続を行えることが必要である。一方で要求信号の情報量はデータの情報量と比較して小さいので、伝送速度はデータの伝送速度と比較して低速でも良い。このため本実施例における制御チャネルとして、例えば音声通話を主体としたPDC(Personal Digital Communication)やPHSなどの狭帯域移動通信網のデータチャネルや共通制御チャネルを用いての実施が可能である。

【0071】あるいは図13に示す様に、高速な無線伝送を提供するスポットビームと、そのスポットビームと比較すると低速な無線伝送をスポットビームより広範囲に提供するワイドビームとが階層的に構成される無線通信システムにおいて、前述した要求信号や受信信号の送受信にはワイドビームを、パケットデータの送受信にはスポットビームを用いての実施ができる。この実施例におけるスポットビームは、ビーム幅を絞っているためマルチパスの影響を少なくすることができ、高速な無線伝送に適している。さらに高速な無線伝送を行うための周波数資源を空間分割して利用できるため、周波数資源の有効利用も図れる。また、一般的に携帯可能な小型軽量の端末を用いてのデータの通信については、端末側で大量なデータが発生する場合は少ないので、スポットビームは無線基地局から端末への片方向の伝送のみを行う実施でも良い。高速な無線伝送を行う場合、その送信機の消費電力は、高速な無線伝送を行う受信機の消費電力や低速な無線伝送を行う送信機あるいは受信機に比べると非常に大きいので、端末を高速無線伝送については受信のみとすることで、消費電力を抑えることができる。

【0072】この時、無線基地局の配置のされかたや通信網の利用のしかかに応じて、無線基地局とのデータの送受信の適当な予定方法が異なる。例えば道路を通行する自動車にて移動する端末へデータを送信する場合について図14に示す。この場合は、予めデータ送信元が送信したデータを1つの無線基地局で端末が受信できる程度の大きさに分割し、移動体が進行する順番に基づいて無線基地局に送信する。無線基地局では受信したデータをバッファに蓄積しておく。この時に、移動体の通行が予定される無線ゾーンを構成する複数の無線基地局に同一のデータを重複して送信しておく実施でもよい。そして移動体が無線ゾーンを通過する時にバッファ内に蓄積されたデータを無線回線を用いて受信する。また高速道路を通行する自動車の様に、次に通過する無線ゾーンが予め分かっている場合には、端末からのデータ受信の要求信号を受信した無線ゾーンの後にその端末が通る無線ゾーンを構成する無線基地局へデータを送信する実施でも良い。この方法では通信予定作成手段で複雑な予定作

ができる。

【0073】また例えば電車あるいは乗合バス内に前述した制御チャネルを提供し、駅売店や改札口などサービス利用者が集まる場所に高速なデータ伝送を提供する無線送信機を設置する実施ができる。この実施例においては、車内の中吊りされる広告印刷物などを読んで、その関連情報の提供を欲する場合には、車内で提供される比較的低速な無線回線でデータ受信の要求信号を送信して受信予約をしておく。この時には複数のサービス利用者からの受信の要求信号の送信は時間的に分散されるため、既存のランダムアクセス方式でも実現が可能である。そして、電車を降りた時に売店の近隣などに配置される高速な無線回線で新聞や雑誌のデータを受信をする。この際、データを各々の端末が受信するための予定を通信予定作成手段が予め行っておく。新聞などの同じデータの受信の要求信号が複数ある場合には、マルチキャスト無線伝送にて要求のあった複数の端末宛にデータを送信する。これにより無線資源を有効に利用できる上、サービス利用者にとっての待ち時間を減らすことができる。

【0074】図15は本願第2発明の第2構成の実施例である。図15に示した実施例においては、端末に搭載された航法援助装置が目的地と現在地あるいは経路地などの情報を入力する入力手段と、端末の位置を検出する自己位置検出手段と、道路地図情報などを蓄積している地理情報蓄積手段と、航法援助の情報を算出する演算手段と、サービス利用者に情報を表示する表示手段とを備える。さらに通信型航法援助装置では、通信手段を介して通信網に接続されているデータベースから実時間で交通混雑の状況などをの情報を受信することで、目的地に到達するまでの平均的な運行速度や時間などを推測することができる。図15を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0075】端末がパケットデータを送受信する時には、最寄りの無線ゾーンの制御チャネルを用いて、航法援助手段から得られる端末の運行予定情報を付加した、送受信の要求信号を送信する。端末の最寄りの無線基地局が要求信号を受信すると、通信予定作成手段に端末の運行予定情報を基にしたデータ送受信の予定の作成を依頼する。通信予定作成手段は通信に必要な通信処理資源と情報処理資源の確保を行った後に受付信号を無線基地局を介して端末に送信する。通信が予定されると、予め無線基地局と端末間の無線チャネルの確保や、コネクション設定のためのコネクション情報を格納するメモリ領域の確保を通信網側ノードなどが行う。この時に無線通信の資源だけでなく、データを高速に転送するための有線網の通信処理資源や情報処理資源の予約も行う。この時に通信に必要な通信処理資源あるいは情報処理資源の確保が不可能な場合には端末宛に受付不可信号を送信し、これを受信した端末は再度要求信号の送信を繰り返す。

送信から繰り返す。端末が通行を予定した無線ゾーンに移動した時にパケットデータの送受信を行う。この様にパケットデータの送受信を予定しておくことによって、通信処理資源と情報処理資源の有効利用を図ることができると共に、端末における通信処理と情報処理の作業の効率化ができる。

【0076】図15には航法援助装置が端末側に搭載される実施例を示したが、端末には目的地と現在地あるいは経路地などの情報を入力する入力手段と、端末の位置を検出する自己位置検出手段と、サービス利用者に情報を表示する表示手段とを備え道路地図情報などを蓄積している地理情報蓄積手段と、航法援助の情報を算出する演算手段とからなる航法援助装置が有線通信網に接続される実施も可能である。この方法では、目的地や現在位置の情報と端末での表示に必要な情報を前述した制御チャネルを用いて通信するための通信処理資源を必要とするが、航法援助のための機能を端末に搭載しなくても良いため端末の小型化が可能であると共に、通信網に接続された航法援助装置をサービス利用者で共有しての使用ができる。

【0077】図16は本願第2発明の第3構成の実施例である。図16に示した実施例における無線ゾーンは、室内に配置される低速な無線伝送を提供する低速無線ゾーンと、室内から廊下へ出るための扉近傍に配置される高速な無線伝送を提供する高速無線ゾーンとからなる。また図17は本願第2発明の第3構成の実施例である。図17に示した実施例における無線ゾーンは、サービスエリア内に配置された低速な無線伝送を提供する低速無線ゾーンと、サービスエリアの境界とそれを貫通する道路の交わっている所に配置される高速な無線伝送を提供する高速無線ゾーンとからなる。図16および図17を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0078】無線通信のサービスエリアや同一のサブネットに接続される無線ゾーンのエリアの境界部分のうちで、端末が移動することで通過する部分は、例えば屋外では道路の部分や建物への出入口など、屋内の場合は部屋の出入口の扉やエレベータや階段や廊下などと、実際の運用上は限られた場所になっている。これらの部分に、少なくとも他の無線ゾーンよりも高速な無線伝送を行える無線機を備える無線基地局を設置することで、端末が移動することでサービスエリアや同一のサブネットに接続される無線ゾーンのエリアから逸脱する前に、作業の継続や他の作業への移行のために必要になる無線通信を高速に行うことができる。これによって限られた時間において端末と通信網間で送受信できるデータの量を増やすことができる。この時に端末がサービスエリアや同一のサブネットに接続される無線ゾーンのエリアの外で情報処理作業を行うのに必要なデータを通信網を介して受信できるためには、少なくとも高速な無線伝送を行

に言う、高速な無線伝送を行える送信機と受信機の両方を前述した無線基地局に備えると、端末側で処理中に一時的な記憶手段に入っている情報を通信網に送信した後、通信網より情報を端末が受信することで、最新の情報を通信網を介して蓄積手段に格納し、その変更がなされた上での情報を受信することができる。これにより、必要な最新の変更履歴が無くなったり、コンシステンシのとれていない古い情報を用いての作業を行うなど、無駄な作業を防ぐことができる。

【0079】図18は本願第2発明の第4構成の実施例のサービスエリアの境界近傍の無線ゾーンの配置を、また図19は本願第4の発明の実施例の境界通知信号の内容を表している。図18に示した実施例においては、サービスエリアの境界とそれを貫通する道路の交わっている所に設置される無線基地局に、当該無線基地局がサービスエリアの最も外側に配置されていることをサービス利用者に通知する通知手段を備えている。図18および図19を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0080】前述した様に、無線通信のサービスエリアや同一のサブネットに接続される無線ゾーンのエリアの境界部分のうち、端末が移動することで通過する部分は実際の運用上は限られた場所になっている。これらの部分には設置される無線基地局に備わる通知手段が一定時間に、あるいは端末からデータ送受信の要求信号や位置登録の要求など何らかの制御信号を受信した時に、当該無線基地局がサービスエリアの境界であることを通知する境界通知信号を送信する。境界の通知は、例えば図19に示す様に無線基地局からの制御信号あるいはパイロット信号中に、サービスエリアの境界であるフラグをたてる実施も可能である。この方法では、境界を通知するためだけに境界通知信号を送信する必要が無いので、制御チャネルの有効利用が図れる。また別の例として、無線基地局から受信した基地局IDによりサービスエリアの境界であることを検出することも可能である。この方法では、端末がサービスエリアの境界に設置される全ての無線基地局のIDを格納するテーブルを持つか、サービスエリアの境界に設置される無線基地局にIDを付与する時のIDの決定に特定のアルゴリズムを用いる。

【0081】この実施例に示す様に移動通信システムを構成し、端末でこの境界の通知を検出する手段を付加することで、端末が移動することでサービスエリアや同一のサブネットに接続される無線ゾーンのエリアから逸脱する前に、端末がサービスエリアの境界近傍に来たことを知ることができるので、この時に作業の継続や他の作業への移行のために必要になる無線通信を行うことができる。そしてこの方法では端末が自己位置を検出する手段を搭載しなくて良いため、端末のコストの増加が抑えられる。また端末が境界の通知を検出した場合に、その端末を使っているサービス利用者の所有する情報、例えばサービス利用者の作業用データが格納されている装置MISD、PDCで使用される無線基地局ではそれらの通信処理機能

装置にある情報を自動的に当該無線基地局宛に通信網を介して送信する指示信号を送信する実施も可能である。この方法では端末から無線基地局に対して受信の要求信号の送信があった時に、必要なデータを無線基地局がバッファから取り出して無線回線にて送信すれば良く、データ受信までの遅延時間を減らすことができる。

【0082】図20は本願第2発明の第5構成の実施例である。図20に示した実施例においては、サービス利用者に提供される通信処理機能ないしは情報処理機能の情報を受信する受信手段211と、受信した情報をサービス利用者に通知する表示手段212と、サービス利用者の指示入力を行う入力手段213と、入力された指示や受信された情報を基に端末の制御を行う制御部214と、サービス利用者が入力した指示や制御部214からの指示を送信する送信手段215とから構成される。図20を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0083】サービス利用者に提供される複数の通信処理機能の例として、前述した様に高速な無線伝送と低速な無線伝送が提供され、各々の無線ゾーンが異なる範囲位置に配置される場合がある。この例では無線受信機にて各々の無線伝送が提供されているかを常時あるいは一定時間毎に検出し、その位置ではどの速度の無線伝送が提供されているかを表示する。表示の例としては端末が高速な無線伝送が行えるエリアに入る時に特定の音が鳴る、あるいは表示が点滅する、あるいは高速な無線伝送が行えるエリア内では表示が点灯する、あるいは表示色が変わる、そのエリアでの伝送速度に応じて次に実行できる作業やコマンドの選択支メニューが増えるなどの実施ができる。また逆に高速な無線伝送が行えないが低速の無線伝送が行えるエリアに移ると、警告音を鳴らす、表示色が変わる、次に実行できる作業やコマンドの選択支メニューが減るなどの実施ができる。

【0084】また高速な無線伝送が提供されない場合には、端末で情報処理を行ったデータの全体を短時間で送信できないため、通信可能な速度に応じて通信プロトコルや処理手順を、利用者からの指示あるいは自動的に変える実施もできる。例えば高速な無線伝送ができる場合には、端末がデータを格納する蓄積装置からデータ全体を受信する。端末側でデータに変更を加えた都度データの全体を送信して、蓄積装置の情報内容を変更し、再度そのデータを確認のために送ってもらう。高速無線伝送ができない場合には、データの変更履歴情報のみを逐次送受信し、一定時間毎に双方のデータの一貫性が保たれていることの検査をするため全文を端末側/蓄積装置側のどちらかに送り、検査をする。

【0085】またPDCでFAX通信やデータ通信をする時には、それぞれの通信種別に対応したデータ伝送プロトコルが用いられている。端末ではそれらのプロトコルを実行する通信処理機能をサービス利用者が各々準備

が複数備えられ、サービス利用者でそれらの通信処理機能を共通に利用する。このためこの様な移動通信システムでは端末と無線基地局間の無線資源が確保できる場合でもこれら通信処理機能に空きが無いと通信が行えない。このことをサービス利用者に明示的に通知するため、例えばFAX用のプロトコルを実行する通信処理機能に空きがあるかを一定時間毎に検出して端末に情報を送信する。受信した端末ではこの通信処理機能の空きの有無を表示することでサービス利用者に通知することができる。

【0086】また図21は本願第2発明の第5構成の実施例である。図21に示した実施例の端末は、サービス利用者に提供される通信処理機能ないしは情報処理機能の情報を受信する受信手段211と、サービス利用者からの問い合わせや指示を入力する入力手段213と、サービス利用者からの問い合わせに対して応答する応答手段216と、入力された指示や受信された情報を基に端末の制御を行う制御部214と、サービス利用者が入力した指示や制御部からの指示を送信する送信手段215とから構成される。図21を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0087】サービス利用者に提供される複数の通信処理機能や情報処理機能の例は前述した実施例の場合と同様であるが、サービス利用者がソフトウェアなどのプログラムである場合には、プログラム自信が利用ができる通信処理機能ないしは情報処理機能を把握し、その状況に応じた適切な通信処理機能ないしは情報処理機能を選択して利用する動作手順をそのプログラム中に記述しておくことができる。サービス利用者に提供される通信処理機能や情報処理機能をプログラムが知る必要が生じると、プログラムは応答手段に問い合わせを行う。これに対して応答手段はその状況でサービス利用者に提供することのできる通信処理機能や情報処理機能に関する情報を応答する。この場合、受信手段および応答手段は、サービス利用者に提供される複数の通信処理機能や情報処理機能に関する情報を定期的に、あるいは変更や変化が生じる毎に受信してそれを記憶し、問い合わせがある時にその情報をプログラムに対して返答する実施ができる。この方法ではプログラムからの問い合わせに対して即時に情報を応答することができるという利点がある。また、プログラムからの問い合わせが生じるとサービス利用者に提供される複数の通信処理機能や情報処理機能に関する情報を受信して、これを応答する実施でも良い。この方法では予め情報を受信してそれを記憶する必要が無いため記憶手段が必要無きことや、情報が必要な時だけに通信を行えば良いため通信路の有効利用が図れるという利点がある。

【００８８】図２２は本願第２発明の第６構成の実施例である。図２２に示した端末は無線送受信機からなる通信手段２２１と、無線受信機などの電圧回路を駆動する

電源電池 2 2 2 と、電源電池の残り電力量を検出する電力量検出手段 2 2 3 と、これらを制御する制御手段 2 2 4 とから構成される。また有線通信網 2 0 3 にはマクロセルを提供する複数の無線基地局 2 3 1 と、マイクロセルを提供する複数の無線基地局 2 3 2 と、電源電池の残り電力量の少ない端末に対して優先接続のための制御手順を実行する優先接続制御手段 2 3 3 が接続される。マクロセルとマイクロセルの階層的な配置方法については図 2 3 に示した公知例と同じである。ここでは図 2 2 を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0089】図23に示した様に階層的に配置された無線ゾーンで、どちらの階層の無線ゾーンでも無線伝送に係わる消費電力以外の条件が同じで、小さい無線ゾーンを提供する無線基地局間との通信の方が同じユーザーデータを送受信した場合で比較して、無線高周波出力と通信路符号化や情報源符号化などの通信処理および情報処理に係わる消費電力が小さくて済む時には、電源電池の残り電力量が少ない端末に対して、その端末の移動速度によらずに優先的に小さい無線ゾーンの提供する無線基地局へ接続する制御を行う。このためハンドオフ時や一定時間毎に端末に対して電源電池の残り電力量を問い合わせ、あるいは端末から報告する。高速な移動をしているために大きい無線ゾーンを提供する無線基地局と接続されている端末の電源電池の残り電力量が少ないことが検出されると、その報告に基づいて優先接続制御手段が端末に小さい無線ゾーンを提供する無線基地局との接続許可を送信する。端末は当該無線基地局との接続に切り換えると共に高周波送信出力を下げ、電源電力の消費を抑えることができる。この実施で端末が電源電池の残り電力量を過小に報告するなど虚偽の報告を防ぐために、一度優先接続がされた端末に対して次回から通信時の接続の優先度を下げるなどのペナルティを実行する実施も可能である。

【0090】図24は本願第3発明の第1構成の実施例である。図24に示した実施例においては、移動通信端末の自己位置情報を検出する位置情報検出手段301と、無線通信サービスが提供されるサービスエリアの範囲位置情報を通信網から受信する受信手段302と、受信された情報を記憶する記憶手段303と、移動通信端末の現在位置とサービスエリアの範囲位置との対応関係を求める対応手段304と、得られた対応関係を表示する表示手段305とから構成される。図24を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0091】移動通信端末の自己位置情報を検出する手段としては、複数のGPS衛星より受信した航法情報より緯度／経度／高度を算出するGPSや、赤外線や電波を用いた無線標識信号送信局を、例えば図25に示す通り座標を形成する様に多数配置し、最寄りの送信局より受信した標識信号から位置情報を得る方法などの実施が可能である。無線標識信号送信局は交通管制システムな

どに用いる無線標識信号の送信局との共用によってコストが低減できる。

【0092】一方で、無線通信サービスが提供されるサービスエリアの範囲位置情報を移動通信端末が得る手段として、CD-ROMや磁気テープなどの交換可能な記憶媒体に予めサービスエリアの範囲位置情報を記憶しておき、適宜媒体を選択して必要な情報を得る方法や、無線基地局を経由して通信網に接続されるデータベースから適宜無線通信を利用して近隣のサービスエリアの範囲位置情報を受ける方法の実施が可能である。通信を利用する場合、移動通信端末にはサービスエリアの全ての範囲位置情報を記憶させる必要が無いため、小型・軽量化をすることができる。また図24に示す様に、通信を利用して受信手段302より受け取ったサービスエリアの範囲位置情報を一時的に記憶する記憶手段303を移動通信端末に装備する実施でも良い。この場合は移動通信端末に装備される音声などの情報を受信する受信機とサービスエリアの範囲位置情報を受信する受信手段とを共用させることが可能で、小容量の記憶手段を付加するだけで良い。

【0093】そして対応手段が前述した位置情報検出手段と記憶手段から得られる位置情報とサービスエリアの範囲位置情報について例えば緯度/経度/高度などの座標化された数値で比較してその対応関係を算出し、表示手段が地図画面など利用者に分かりやすい形で移動通信端末の現在位置がサービスエリアに対してどのような位置関係にあるかを表示する。これによって利用者は移動通信端末がサービスエリアの境界近辺に近づいて行くことや、動いて行く先のサービスエリアを認識すること、また予測することができる。

【0094】また図26に示す様にサービスエリアの範囲位置情報を記憶する記憶手段および対応手段が通信網に接続される実施も可能である。図26の中に示す移動通信端末は、高周波信号を入出力するアンテナ311と、送受信共用器312と、無線変復調器などからなる無線送/受信機313a、bと、チャネルの切り換えなどを指示する制御部314と、情報源符号化や通信路符号化を行う符号化/復号化部315a、bと、音声通話のための音声入力/出力部316a、bと、移動通信端末の自己位置情報を検出する位置情報検出手段318と、得られた対応関係を表示する表示手段317とから構成される。この場合には、位置情報検出手段318にて検出された自己位置情報を無線基地局320を介して対応手段321に送信する。他方、対応手段321は通信網322に接続される記憶手段323から適宜サービスエリアの範囲位置情報を受信し、移動通信端末から受け取った位置情報とからその対応関係を算出し、結果を無線基地局を介して移動通信端末に送信する。移動通信端末では受信した対応関係を表示手段にて利用者に分かりやすい形で移動通信端末の現在位置がサービスエリア

に対しどのような位置関係にあるかを表示する。この例の移動通信端末には、従来より装備される機能に位置検出手段と表示手段を付加するだけで良い。

【0095】図27は本願第3発明の第2構成の実施例である。図27に示した実施例においては、移動通信端末の自己位置情報を検出する位置情報検出手段331と、無線通信サービスが提供されるサービスエリアの範囲位置情報を記憶する記憶手段332と、移動通信端末の現在位置とサービスエリアの範囲位置との対応関係を求める対応手段333と、移動通信端末の動方向や速度などを検出する動き検出手段334と、移動通信端末がサービスエリア外に出たことの検出とサービスエリア外に出ることの予測を行うサービスエリア外検出手段335と通知手段336とから構成される。図27を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0096】前述した本願第3発明の第1構成の実施例と同様に、位置情報検出手段から得られる移動通信端末の位置情報と記憶手段から得られるサービスエリアの範囲位置情報について対応手段が比較してその対応関係を算出する。サービスエリア外検出手段はサービスエリアと移動通信端末の位置関係から、移動通信端末がサービスエリア内に居ないことを認識することで、移動通信端末がサービスエリアより逸脱したことを検出する。さらに移動通信端末の自己位置情報だけでなく、動き検出手段にて動く方向や速度、加速度などを検出し、これらの情報を用いることで移動通信端末がサービスエリアから逸脱することの予測を行ったり、移動通信端末がサービスエリアから逸脱した時にサービスエリアへ戻るのに適当な方向や距離を算出することが可能になる。移動通信端末の動き情報を検出する方法としては、移動方向については例えば地磁気センサーを用いたり、太陽光の入射角を光センサーで検出して時間情報との組み合わせることによって得られる。速さは例えば自動車のタイヤの回転など構造物の物理的な変化により検出できる他、前述した無線標識信号や無線基地局からの電波などのドップラー周波数偏移を測定する方法や、光ループジャイロなどジャイロ技術を用いた加速度センサーで得られる加速度から算出することもできる。そしてそれらの情報を移動通信端末に地図画面など利用者に分かりやすい形で表示することで、利用者が通信サービスが提供されるサービスエリアに居ないことや、サービスエリアからの逸脱の予測などを知らせることができる。例えば移動通信端末の表示手段に、再度通信を行うために進むべき方向を矢印で示したり、表示している地図情報の内容の一部分の色を変えたり表示を点滅させたり、または進行している方向とは逆に戻る旨を音声や画像にて指示するなどの実施が可能である。

【0097】図28は本願第3発明の第3構成の実施例である。図28に示した実施例においては、高周波信号

と、無線変復調器などからなる無線送／受信機343 a、bと、無線伝送の品質を測定する伝送品質測定部344と、チャンネルの切り換えなどを指示する制御部345と、情報源符号化や通信路符号化を行う符号化／復号化部346 a、bと、音声通話のための音声入力／出力部347 a、bと、移動通信端末の自己位置情報を検出する位置情報検出手段348と、位置情報と無線伝送の品質との関係情報を記憶する記憶手段349と、記憶手段に記憶された関係情報を表示する表示手段350とから構成される。図28を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0098】伝送品質測定部は無線通信に係わる伝送品質として、移動通信端末と無線基地局の間で無線伝送のビット誤り率や、基地局から送信される電波の電界強度などを一定時間毎あるいは一定距離移動する毎に測定する。他方、同じ時に位置情報検出手段は移動通信端末の自己位置情報の検出を行う。位置情報を検出する手段は前述したいずれの方法でも良い、ここで得られた位置情報と無線通信に係わる伝送品質の対応関係の情報を、移動通信端末が装備する例えば半導体メモリや磁気ディスクなど記憶デバイスを用いた記憶手段に記憶させる。この情報は移動通信端末が制御のために必要とされる任意の時間に取り出すことができる。新しい伝送品質と位置情報の対応関係の情報が入手されたら、古い情報を書き換えることで、常に新しい対応関係の情報を保持する。これによってサービスエリア内およびその近辺での、その位置と無線伝送の品質との対応関係を記憶しておくことができる。逆に位置情報を与えると過去の通信における伝送品質の履歴情報から、その場所での無線伝送品質を予測してそれを地図画面など利用者に分かりやすい形で表示することができる。これらの対応関係は移動通信端末が一時的に記憶して、その情報を通信網を介して通信網内あるいは通信網に接続される記憶手段に転送する実施例も考えられる。この実施例では移動通信端末には対応関係の情報を一時的に記憶する記憶手段があれば良く、移動通信端末を小型化することができる。

【0099】図29は本願第3発明の第4構成の実施例である。図29に示した実施例においては、移動通信端末がサービスエリア外に逸脱することを予測するサービスエリア外予測手段351と、通信網から情報を受信する受信手段352と、移動通信端末がサービスエリアより逸脱することが予測された際に情報を受信する手順を記述してある受信手順記憶手段353と、通信網から受信された情報を記憶する記憶手段353と、通信網から受信された情報を記憶する記憶手段354とから構成される。図29を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0100】図29に示す移動通信端末のサービスエリア外予測手段は例えば本願第3の発明の第2構成の実施例で述べた様な自己位置情報を検出する手段およびサービスエリアの範囲位置情報を記憶する手段および移動通信

出手段などから成り、これらの手段を用いてサービスエリアと移動通信端末との位置関係を把握し、また移動する方向や速度などから判断して、移動通信端末がサービスエリアから出ることを予測する。移動通信端末がサービスエリアより逸脱してしまうと通信網との間で情報の送受信が行えなくなるが、この場合にサービスエリアの外で利用者が作業を継続したり、あるいは別の作業をするために必要となる情報について、利用者が予め必要性の高さや使用頻度などを受信手順記憶手段に記述しておく。移動通信端末がサービスエリアから出ることが予測されると、移動通信端末は自動的に受信手順記憶手段に記述された手順に基づいて必要な情報を順次通信網から受信し、記憶手段に記憶させる。利用者は記憶手段に記憶された情報を用いて作業を継続する、あるいは別の作業に即時に移ることができる。また通信が切断されてしまう前に通信網と移動通信端末の間で情報の送受信を行うことで、必要な情報を紛失することを防ぐことができ、あるいは通信網内の情報を最新のものに更新しておくこともできる。

【0101】図30は本願第3発明の第5構成の実施例である。図30に示した実施例においては、高周波信号を入出力するアンテナと、送受信共用と、無線変復調器などからなる無線送／受信機と、無線伝送の品質を測定する伝送品質測定部と、チャンネルの切り換えなどを指示する制御部と、情報源符号化や通信路符号化を行う符号化／復号化部と、情報やコマンドを入力する入力部と、受信情報などの処理を行う情報処理部と、情報を表示出力する出力部と、移動通信端末の自己位置情報を検出する位置情報検出手段と、位置情報と無線伝送の品質との関係情報を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された関係情報より移動通信端末がサービスエリア外に逸脱することを予測するサービスエリア外予測手段と、予測される状況を利用者に通知する表示手段と、通信網から受信された情報を記憶する情報記憶手段とから構成される。図30を参照して実施例の詳細な説明をする。

【0102】図30に示す移動通信端末は、例えば本願第3発明の第3構成の実施例で述べた様な自己位置情報を検出する手段および無線伝送の品質を測定する手段および位置情報と無線通信に係わる伝送品質の対応関係の情報を記憶する記憶手段を装備し、サービスエリア外予測手段はこれらの手段を用いて、移動通信端末が移動することにより通信網の通信品質の低下や通信断が生じることを事前に予測する。表示手段は利用者にその予測した結果として通信断の警告などを、移動通信端末に搭載されている画像表示装置に表示したり、音声ガイダンスなどを用いて利用者に知らせ、利用者からの指示入力を仰いで待つ。利用者はこの時にサービスエリアより外に出ない様に移動を止めてその場所に留まることができる。移動を継続する場合にはサービスエリアの外で作業を継続する、あるいは別の作業を開始するために必要な

情報を明示的に指示するコマンドを入力する。そして移動通信端末は入力された指示に基づいて必要な情報を順次通信網から受信し、記憶手段に記憶させる。これによって利用者は記憶手段に記憶された情報を用いて作業を継続する、あるいは別の作業に即時に移ることができる。また通信が切断されてしまう前に通信網と移動通信端末の間で情報の送受信を行うことで、必要な情報を紛失することを防ぐことができ、あるいは通信網内の情報を最新のものに更新しておくこともできる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように、本願の第1発明によれば、高速無線伝送であるスポットビームコネクションが切断した場合でも情報処理に関わる一部あるいはすべての動作を停止させることなく、安定したデータのダウンロードを行なうことが可能である。

【0104】本願の第2発明によれば、移動する端末との無線通信に関して効率良くデータの送受信ができ、またサービス利用者はサービスエリアからの逸脱を意識しないで通信を行うことができる。

【0105】本願の第3発明によれば、移動通信端末が移動してサービスエリアより逸脱しても、移動通信端末利用者は通信の再開まで情報処理などの作業を中断することなく、処理を継続あるいは新しい処理へと迅速に移行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の第1発明の無線通信システムの一実施例を示す図である。

【図2】ワイドビームとスポットビームに電波による通信を用いた場合の端末局の構成の一実施例を示す図である。

【図3】ワイドビームとスポットビームに電波による通信を用いた場合の無線基地局の構成の一実施例を示す図である。

【図4】ワイドビームとスポットビームに光通信を用いた場合の端末局の構成の一実施例を示す図である。

【図5】ワイドビームとスポットビームに光通信を用いた場合の無線基地局の構成の一実施例を示す図である。

【図6】ワイドビームとして電波による通信を、スポットビームとして光通信を用いた場合の端末局の構成の一実施例を示す図である。

【図7】ワイドビームとして電波による通信を、スポットビームとして光通信を用いた場合の無線基地局の構成の一実施例を示す図である。

【図8】ワイドビームとして光通信を、スポットビームとして電波を用いた場合の端末局の構成の一実施例を示す図である。

【図9】ワイドビームとして光通信を、スポットビームとして電波を用いた場合の無線基地局の構成の一実施例

を示す図である。

【図10】無線基地局側が、データの送信をスポットビームからワイドビームへの切替え制御を行なう場合の動作の一実施例を示す図である。

【図11】端末局側が、データの送信をスポットビームからワイドビームへの切替え制御を行なう場合の動作の一実施例を示す図である。

【図12】本願第2発明の第1構成の実施例の説明図である。

10 【図13】本願第2発明の第1構成の第2実施例の説明図である。

【図14】本願第2発明の第1構成の第3実施例の説明図である。

【図15】本願第2発明の第2構成の実施例の説明図である。

【図16】本願第2発明の第3構成の実施例の説明図である。

【図17】本願第2発明の第3構成の第2実施例の説明図である。

20 【図18】本願第2発明の第4構成の実施例の説明図である。

【図19】図18の実施例の境界通知信号の例を示す図である。

【図20】本願第2発明の第5構成の実施例を示す説明図である。

【図21】本願第2発明の第5構成の第2実施例を示す説明図である。

【図22】本願第2発明の第6構成の実施例を示す説明図である。

30 【図23】マクロセルとマイクロセルの階層的な配置方法の一例を示す図である。

【図24】本願第3発明の第1構成の実施例を示す説明図である。

【図25】無線標識信号の送受局の配置例を示す図である。

【図26】本願第3発明の第1構成の第2実施例を示す説明図である。

【図27】本願第3発明の第2構成の実施例を示す説明図である。

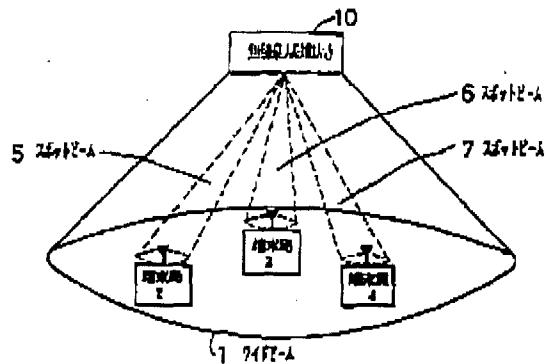
40 【図28】本願第3発明の第3構成の実施例を示す説明図である。

【図29】本願第3発明の第4構成の実施例を示す説明図である。

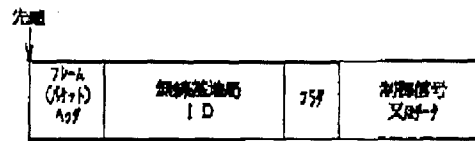
【図30】本願第3発明の第5構成の実施例を示す説明図である。

【図31】パケットデータの受信手順の例を示す図である。

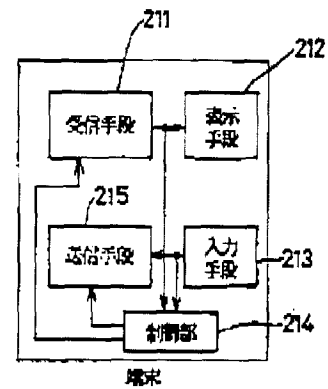
【図1】



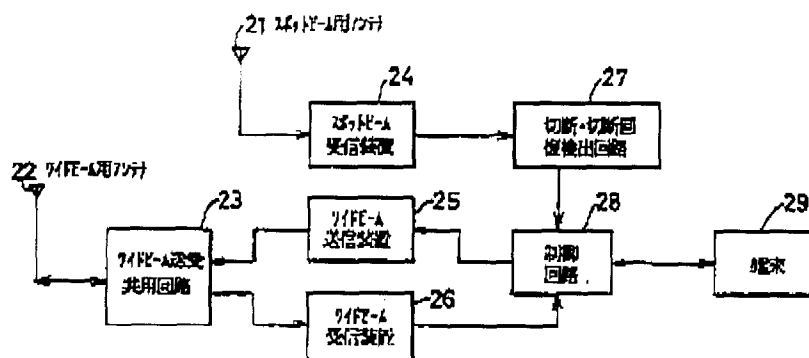
【図19】



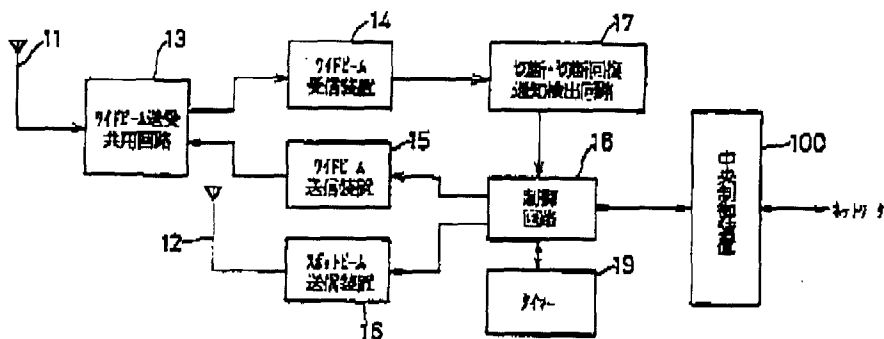
【図20】



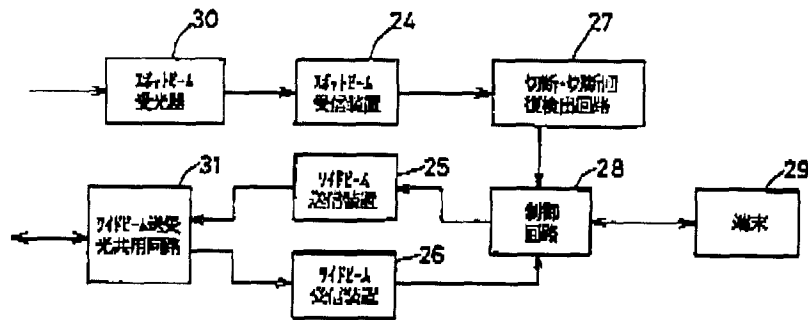
【図2】



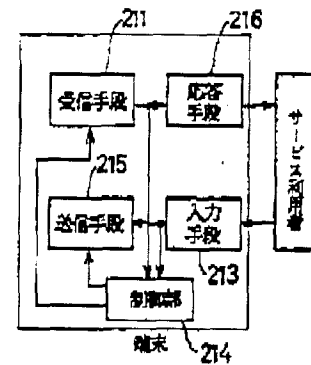
【図3】



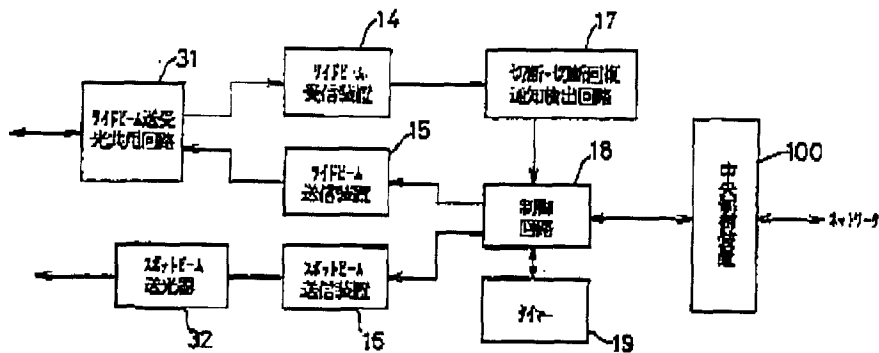
【図4】



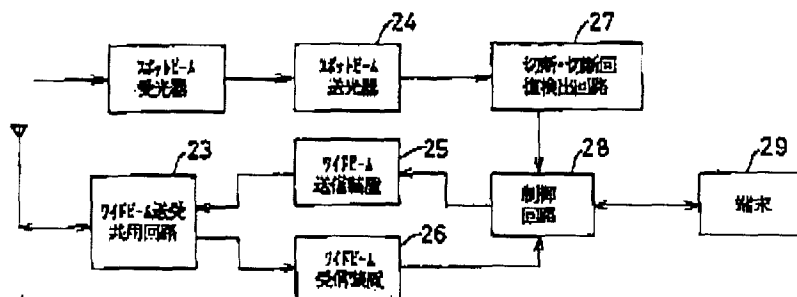
【図21】



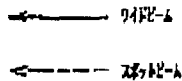
【図5】



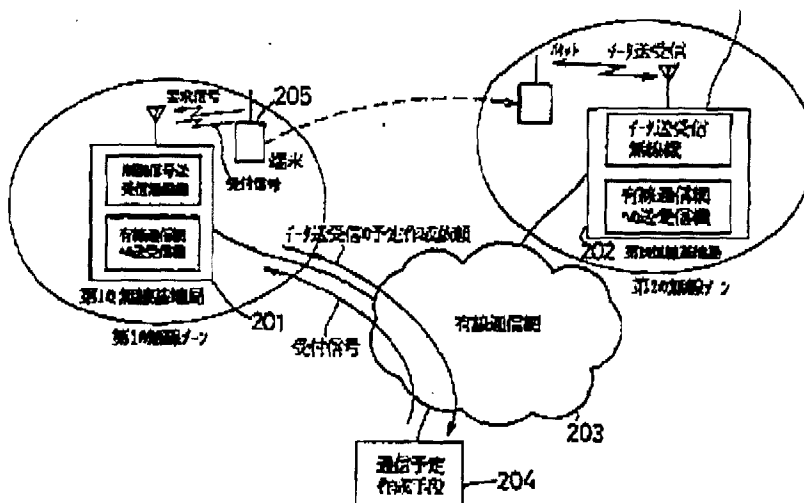
【図6】



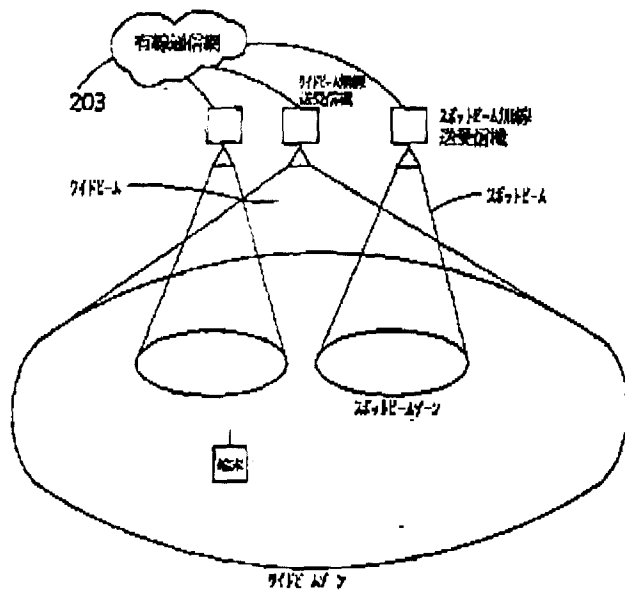
【例 1 1】



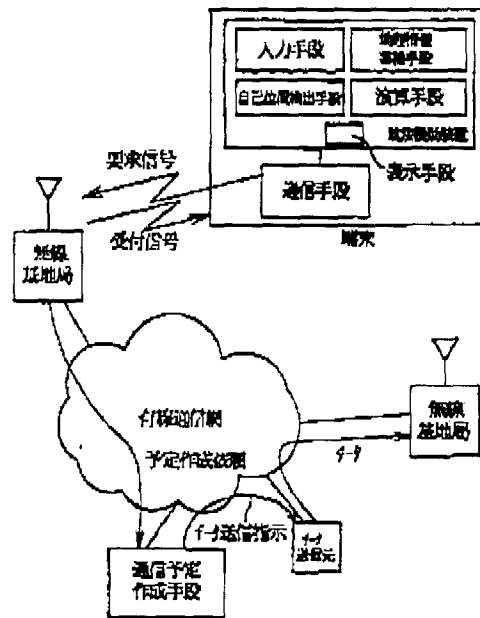
【图 12】



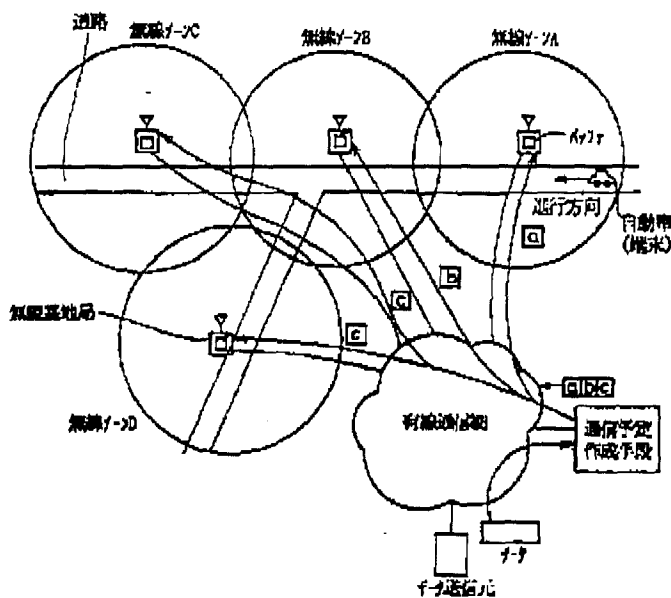
【図13】



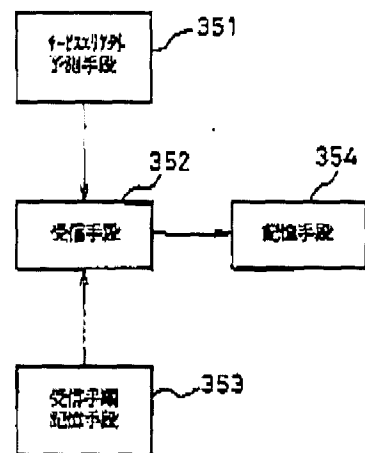
【図15】



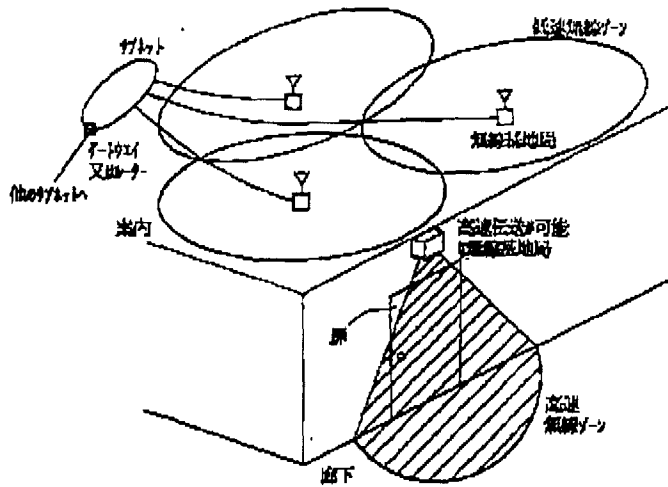
【図14】



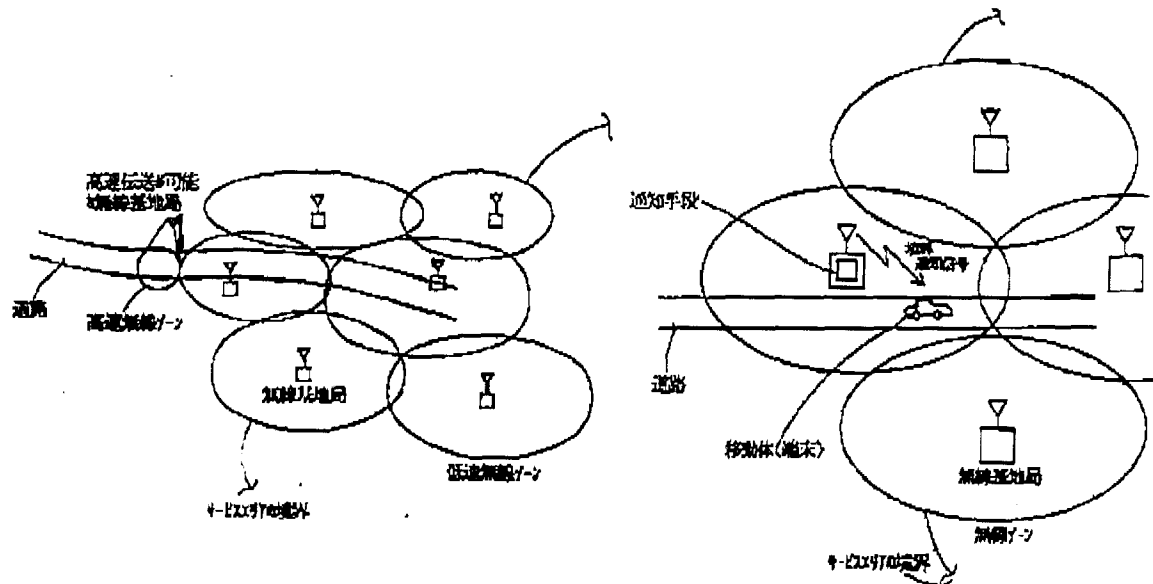
【図29】



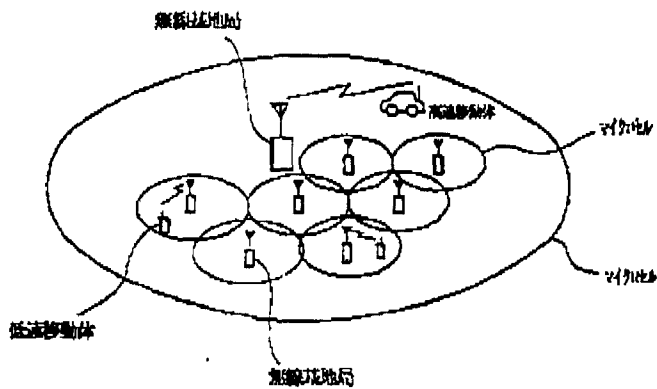
【圖 17】



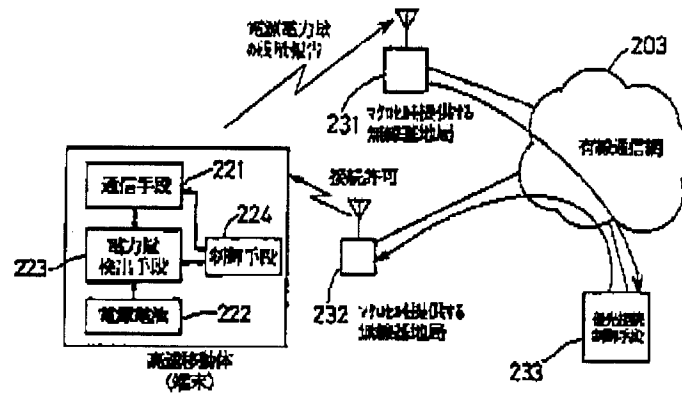
【圖 18】



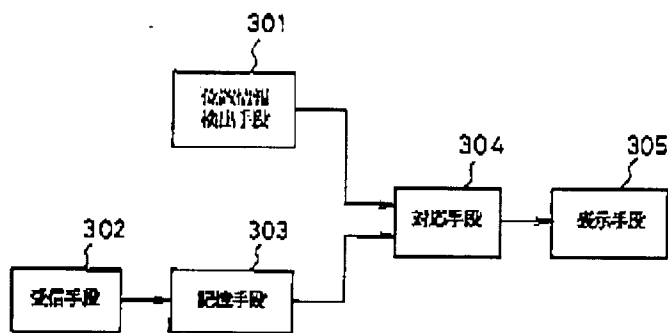
【图 2 3】



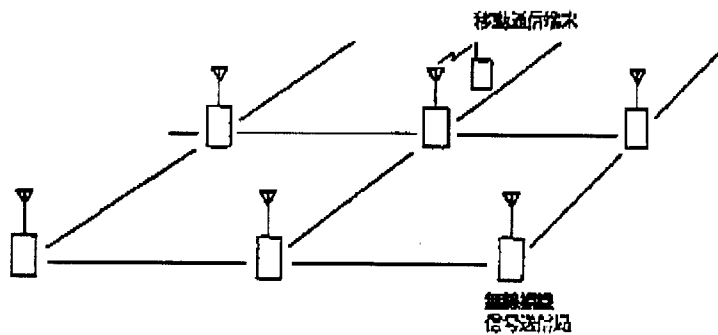
【図22】

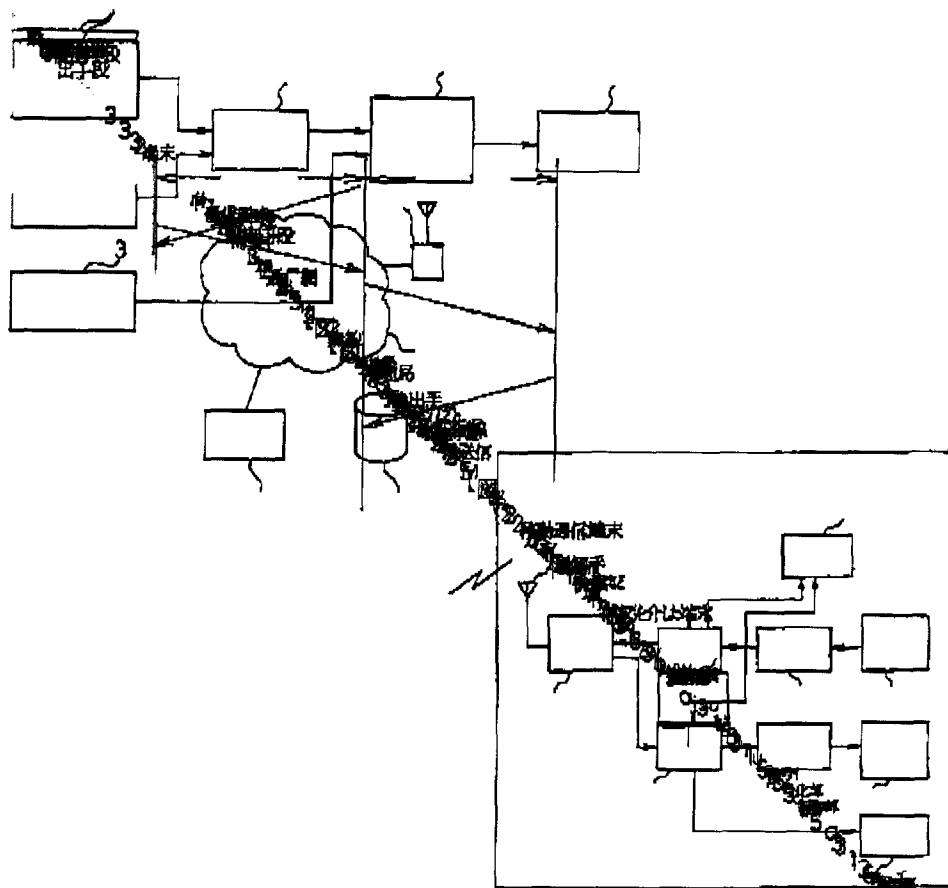


【図24】



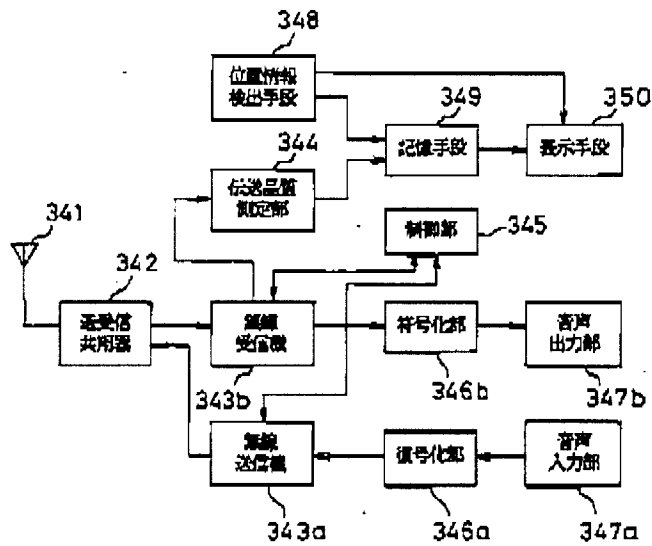
【図25】



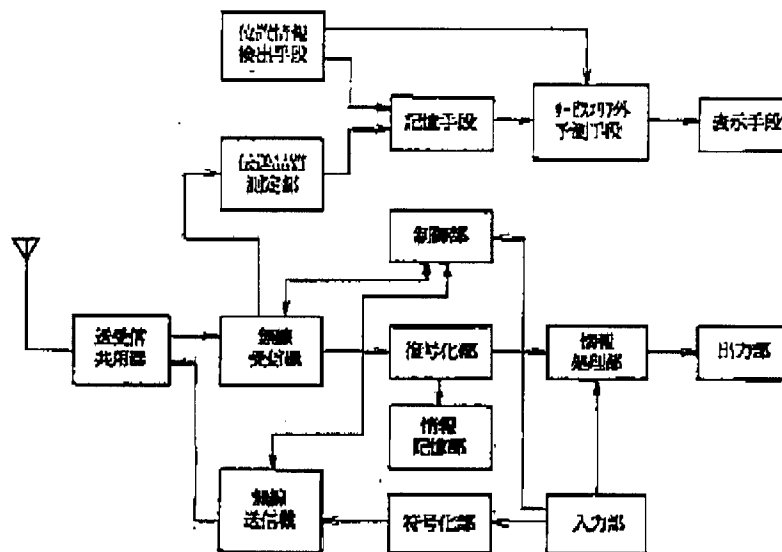


平 8 _ 8 8 0 6

【図28】



【図30】



フロントページの続き

(72)発明者 神竹 孝至
 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会
 社東芝研究開発センター内